เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 4

การกระทำที่ได้ผลดีที่สุด

ทำแบบฝึกหัด

1. **วิธีทำ**

กำหนดให้ P = ผลกำไร

TC = ต้นทุนทั้งหมด

TR = รายได้ทั้งหมด

u = จำนวนของหน่วยที่ขาย (อุปสงค์)

p = ราคาขาย

f = ต้นทุนคงที่ทั้งหมด

v = ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย

b = จุดตัดระหว่างความสัมพันธ์ของอุปสงค์กับราคาขาย

e = ความชันระหว่างความสัมพันธ์ของอุปสงค์กับราคาขาย

สมการพื้นฐาน

ผลกำไร = รายได้ทั้งหมด – ต้นทุนทั้งหมด

$$P = TR - TC \quad \text{..........} \quad (1)$$

$$TR = pu \quad \text{..........} \quad (2)$$

$$TC = f + vu \quad \text{..........} \quad (3)$$

$$u = b + e \cdot p \quad \text{..........} \quad (4)$$

แทนค่าสมการ (4) ลงในสมการ (2) และ (3)

$$TR = p(b + e \cdot p) = bp + ep^2 \quad \text{..........} \quad (5)$$

และ $$TC = f + v(b + e \cdot p) = f + vb + vep \quad \text{..........} \quad (6)$$

แทนค่าสมการ (5) และ (6) ลงในสมการ (1)

$$P = (bp + ep^2) - (f + vb + vep)$$

$$= bp + ep^2 - f - vb - vep \quad \text{.........} \quad (7)$$

อนุพันธ์ที่หนึ่งของสมการ (7) เทียบ p

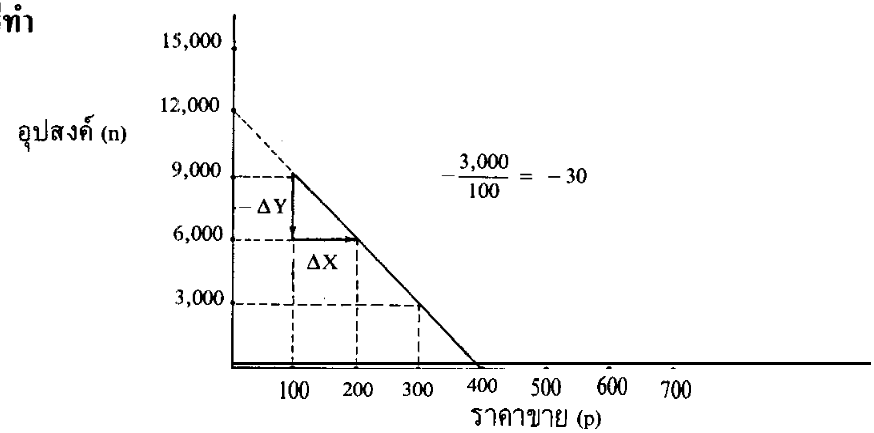
$$\frac{dP}{dp} = b + 2ep - ve = 0 \qquad \text{(ปรับให้เท่ากับศูนย์)}$$

$$-2ep = b - ve$$

$$p = \frac{v}{2} - \frac{b}{2e}$$

ในเมื่อ p เป็นราคาขายที่ดีที่สุดที่ทำให้ผลกำไรมากที่สุด

2. **วิธีทำ**



ก. n = หน่วยที่ขายที่คาดหวัง

$$y = a + bx$$

$$n = 12,000 + (-30)p$$

รายได้ทั้งหมด $TR = np = (12,000 - 30p)p$

$$= 12,000p - 30p^2$$

ต้นทุนทั้งหมด $TC = \$100,000 + 75n = 100,000 + 75(12,000 - 30p)$

$$= 100,000 + 900,000 - 2,250p$$

$$= 1,000,000 - 2,250p$$

ผลกำไร $P = TR - TC$

$$= 12,000p - 30p^2 - (1,000,000 - 2,250p)$$

$$= -30p^2 + 14,250p - 1,000,000$$

อนุพันธ์ที่หนึ่ง

$$\frac{dP}{dp} = -60p + 14,250 = 0$$

$$p = \frac{14,250}{60} = \$237.50$$

ข. การทดสอบอนุพันธ์ที่สอง

$$\frac{d^2P}{dp^2} = -60$$

มีค่าเป็นลบ แสดงราคาขายสูงสุด

ค. $n = 12{,}000 - 30p$

$= 12{,}000 - 30(237.50) = 12{,}000 - 7{,}125$

$= 4{,}875$ หน่วย ที่จะผลิตที่ราคาขาย \$237.50

ง. $P = TR - TC$

$= (12{,}000 - 30p)p - (1{,}000{,}000 - 2{,}250p)$

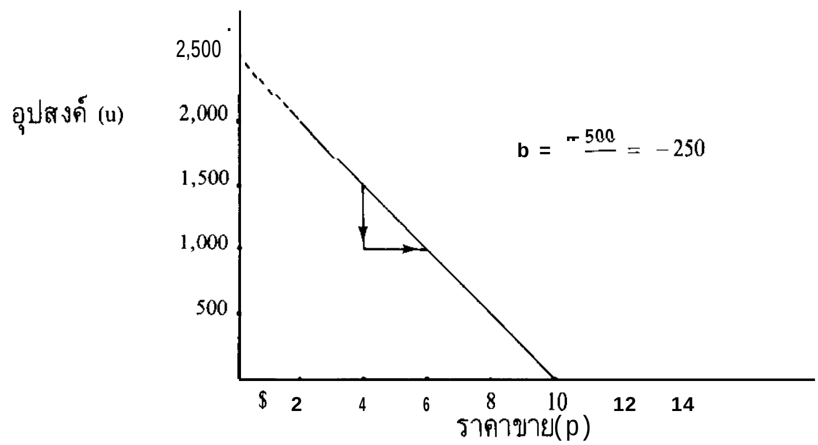
$= [(12{,}000 - (30)(237.50)]237.50 - [1{,}000{,}000 - 2{,}250 \times 237.50]$

$= (12{,}000 - 7{,}125)(237.50) - (1{,}000{,}000 - 534{,}375)$

$= (4{,}875)(237.50) - (465{,}625)$

$= \$\,692{,}187.50$

3. **วิธีทำ**



$y = a + bx$

$u = 2{,}500 + (-250)p$

$= 2{,}500 - 250p$

รายได้ทั้งหมด $TR = up = (2{,}500 - 250p)p$

$= 2{,}500p - 250p^2$

ต้นทุนต่อหน่วย $C = \dfrac{1{,}000}{u} + \$\,0.80$

ต้นทุนทั้งหมด $TC = u\left(\dfrac{1{,}000}{u} + \$\,0.80\right) = (2{,}500 - 250p)\left(\dfrac{1{,}000}{2{,}500 - 250p} + .80\right)$

$= 3{,}000 - 200p$

ผลกำไร $P = TR - TC = 2{,}500p - 250p^2 - 3{,}000 + 200p$

$= -250p^2 + 2{,}700p - 3{,}000$

อนุพันธ์ที่หนึ่ง

$$\frac{dP}{dp} = -500p + 2,700 = 0$$

$$P = \$\frac{2,700}{500} = \$5.40$$

อนุพันธ์ที่สอง

$$\frac{d^2P}{dp^2} = -500$$ ซึ่งได้ค่าเป็นลบแสดงถึงราคาขายสูงสุด

ก. $u = 2,500 - 250(5.4) = 2,500 - 1,350$

$= 1,150$ หน่วย

ข. $P = -250(5.4)^2 + 2,700(5.4) - 3,000$

$= -7,290 + 14,580 - 3,000 = \$4,290$

4. **วิธีทำ**

สิ่งที่กำหนดให้ S = จำนวนเงินที่ขายได้

X = จำนวนเงินค่าโฆษณา

P = ผลกำไรสุทธิ

จำนวนเงินที่ขายได้และต้นทุนการโฆษณา

$$S = \frac{20,000X}{500 + X}$$

ผลกำไรสุทธิ จำนวนเงินที่ขายได้ และต้นทุนการโฆษณา

$$P = \frac{1}{5}S - X$$

ในเมื่อ $S = \dfrac{20,000X}{500 + X}$

$$P = \frac{1}{5}\left(\frac{20,000X}{500 + X}\right) - X = \frac{3,500X - X^2}{500 + X}$$

ก. อนุพันธ์ที่หนึ่ง

$$\frac{dP}{dx} \quad \frac{(500 + X)(3,500 - 2X) - (3,500X - X^2)(1)}{(500 + X)^2} = 0$$

$$x = -X^2 - 1,000X + 1,750,000 = 0$$

เพื่อหาค่า X เราใช้สูตร

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

ในเมื่อ $a = -1, \quad b = -1{,}000, \quad c = 1{,}750{,}000$

$$X = \frac{1{,}000 \pm \sqrt{(-1{,}000)^2 - 4(-1)(1{,}750{,}000)}}{2(-1)}$$

$$= \frac{1{,}000 \pm \sqrt{8{,}000{,}000}}{-2} = \frac{1{,}000 \pm 2{,}828.43}{-2}$$

$$= -1{,}914.22 \quad \text{หรือ} \quad 914.21$$

นั่นคือ $914 (ไม่ใช้ค่าลบ)

ข. อนุพันธ์ที่สอง

$$\frac{d^2P}{dx^2} = \frac{d}{dx}\left(\frac{-X^2 - 1{,}000X + 1{,}750{,}000}{(500 + X)^2}\right)$$

$$= \frac{(500+X)^2(-2X - 1{,}000) - (-X^2 - 1{,}000X + 1{,}750{,}000)2(500+X)}{(500+X)^4}$$

$$= \frac{-4{,}000{,}000}{(500+X)^3} \qquad \text{ให้ } X = 914$$

$$= \frac{4{,}000{,}000}{(500+914)^3}$$

ซึ่งให้ค่าเป็นลบ แสดงว่าให้ผลกำไรสูงสุดสำหรับฟังก์ชันผลกำไรสุทธิเมื่อได้สัมพันธ์กับต้นทุนการโฆษณา

5. **วิธีทำ**

ให้ X = งบประมาณการโฆษณาที่ยังไม่ทราบของบริษัท Atlas Battery

Y = งบประมาณที่ทราบโดยเฉลี่ยของคู่แข่งขัน

Q = อำนาจการขายที่พยากรณ์ของบริษัทอุตสาหกรรมทั้งหมด

f = ต้นทุนคงที่

v = ต้นทุนผันแปร

p = ราคาแบตเตอรีสำหรับบริษัททั้งสอง

สิ่งที่กำหนดให้

จำนวนที่คาดหวัง $Q\left(\frac{X}{X+Y}\right) = \frac{QX}{X+Y}$

ฟังก์ชันจำนวนเงินที่ขายได้ทั้งหมด $TR = p\left(\frac{QX}{X+Y}\right)$

ฟังก์ชันต้นทุนทั้งหมด $TC = f+v\left(\frac{QX}{X+Y}\right)+X$

ฟังก์ชันผลกำไร $P = TR-TC$

$$= p\left(\frac{QX}{X+Y}\right)-\left(f+v\left(\frac{QX}{X+Y}\right)+X\right)$$

ก. อนุพันธ์ที่หนึ่ง

$$\frac{dP}{dx} \quad \left\{\frac{(X+Y)(pQ)-(pQX)(1)}{(X+Y)^2}\right\} - \left\{0+\frac{(X+Y)(vQ)-(vQX)(1)}{(X+Y)^2}+1\right\} = 0$$

$$= \left\{\frac{XpQ+YpQ \quad pQX}{(X+Y)^2}\right\} - \left\{\frac{XvQ+YvQ-vQX}{(X+Y)^2}+1\right\} = 0$$

$$= \left\{\frac{YpQ}{(X+Y)^2}\right\} - \left\{\frac{YvQ}{(X+Y)^2}+1\right\} = 0$$

$$= \frac{YpQ-YvQ}{(X+Y)^2} = 1$$

$$= (X+Y)^2 = yQ(p-v)$$

$$X+Y = \sqrt{(p-v)(yQ)}$$

$$X = \sqrt{(p-v)(YQ)}-Y$$

$$= \sqrt{(\$20-\$15)(300{,}000\times 2{,}000{,}000)}-(300{,}000)$$

$$= \sqrt{(\$5.00)(6.00\times 10^{11})}-300{,}000$$

$$= 1.732 \times 10^6 - 300{,}000$$

$$= \$1{,}432{,}000$$ (งบประมาณการโฆษณาที่ดีที่สุด)

ข. พิจารณาตัวประกอบอื่น ๆ

1. ผลกำไรที่คาดหวังของบริษัท ถ้าคณะบริหารตัดสินใจที่จะใช้จ่ายการลงทุนการโฆษณาที่ดีที่สุด
2. จำนวนที่ขายของบริษัทจะเป็นเท่าไร

3. การตัดสินใจของคู่แข่งขันของเขาเกี่ยวกับการโฆษณา
4. บริษัทใช้จ่ายเกี่ยวกับการโฆษณาเพื่อที่จะรักษาระดับผลกำไรเดิม $1,000,000 ของเขาเป็นเท่าไร

6. **วิธีทำ**

ในกรณีไม่รวมภาษี

ฟังก์ชันของหน่วยที่ขาย $N = 9{,}000 - 90p$ (p คือราคาขาย)

จำนวนเงินที่ขายได้ทั้งหมด $TR = Np$

ต้นทุนทั้งหมด

$$TC = 25{,}000 + 50N$$
$$= 25{,}000 + 50(9{,}000 - 90p)$$
$$= 475{,}000 - 4{,}500p$$

ผลกำไร

$$P = TR - TC = (9{,}000 - 90p)p - (475{,}000 - 4{,}500p)$$
$$= 9{,}000p - 90p^2 - 475{,}000 + 4{,}500p$$
$$= -90p^2 + 13{,}500p - 475{,}000$$

อนุพันธ์ที่หนึ่ง

$$\frac{dP}{dp} = -180p + 13{,}500 = 0$$
$$p = \$75 \text{ ต่อหน่วย}$$

อนุพันธ์ที่สอง

$$\frac{d^2P}{dp^2} = 180$$
$$N = 9{,}000 - 90(75) = 2{,}250 \text{ หน่วย}$$
$$P = -90(75)^2 + 13{,}500(75) - 475{,}000 = \$31{,}250$$

ในกรณีรวมภาษี $2

ฟังก์ชันของรายได้ไม่เปลี่ยนแปลง แต่ฟังก์ชันต้นทุนเปลี่ยนแปลง รวมทั้งภาษี $2

ต้นทุน

$$TC = 25{,}000 + 50N + 2N = 25{,}000 + 52N$$
$$= 25{,}000 + 52(9{,}000 - 90p) = 493{,}000 - 4{,}680p$$

ผลกำไร

$$P = TR - TC = 9{,}000p - 90p^2 - (493{,}000 - 4{,}680p)$$
$$P = -90p^2 + 13{,}680p - 493{,}000$$

อนุพันธ์ที่หนึ่ง

$$\frac{dP}{dp} = 180p + 13,680 = 0$$

$$P = \frac{13,680}{180} = \$76$$

อนุพันธ์ที่สอง

$$\frac{d^2P}{dp^2} = -180$$

$$N = 9,000 - 90(76) = 2,160 \text{ หน่วย}$$

$$P = -90(76)^2 + 13,680(76) - 493,000$$

$$= \$26,840$$

ราคาผลิตภัณฑ์ในกรณีไม่รวมภาษีกับรวมภาษีคือ \$75 กับ \$76 ตามลำดับ ที่ทำให้ผลกำไรต่อบริษัทมากที่สุด

7. **วิธีทำ**

กำหนดให้ อัตราการขายเป็น $\frac{dS}{dt} = A + Bt + Ct^2$ ในเมื่อ t เป็นเวลาเป็นปี

ให้ $t = 0$ เป็นปีแรก $\left(\frac{dS}{dt} = 50,000\right)$

$t = 1$ เป็นปีที่สอง $\left(\frac{dS}{dt} = 65,000\right)$

$t = 3$ เป็นปีที่สาม $\left(\frac{dS}{dt} = 90,000\right)$

A, B และ C เป็นค่าคงที่

ดังนั้น $t = 0$ $\quad 50,000 = A + B(0) + C(0)^2$

$$A = 50,000$$

เมื่อ $t = 1$ $\quad 65,000 = A + B(1) + C(1)^2$

$$= 50,000 + B + C$$

$$15,000 = B + C \qquad \text{.......... (1)}$$

เมื่อ $t = 2$ $\quad 90,000 = A + B(2) + C(2)^2$

$$= 50,000 + 2B + 4C$$

$$40,000 = 2B + 4C \qquad \text{...... (2)}$$

แก้สมการ (1) กับ (2) ได้

$$B = 10{,}000\ , \quad C = 5{,}000$$

สมการซึ่งให้อัตราของการขายที่เวลา t คือ

$$\frac{dS}{dt} = 50{,}000 + 10{,}000t + 5{,}000t^2$$

อัตราการขายของปีที่สี่ (t = 3) คือ

$$\frac{dS}{dt} = 50{,}000 + 10{,}000(3) + 5{,}000(3)^2$$
$$= 50{,}000 + 30{,}000 + 45{,}000$$
$$= 125{,}000 \text{ หน่วย}$$

แต่ในที่นี้โจทย์ต้องการทำนายจำนวนที่ขายได้ทั้งหมดสำหรับปีที่สี่ (t = 3) สามารถคำนวณได้

$$\int dS = \int (50{,}000 + 10{,}000t + 5{,}000t^2)dt$$

$$S_3 = \int_2^3 (50{,}000 + 10{,}000t + 5{,}000t^2)dt$$

$$= \left(50{,}000t + \frac{10{,}000t^2}{2} + \frac{5{,}000t^3}{3}\right)\Bigg|_2^3$$

$$= \left\{50{,}000 \times (3) + 5{,}000(3)^2 + \frac{5{,}000}{3}(3)^3\right\} - \left\{50{,}000(2) + 5{,}000(2)^2 + \frac{5{,}000}{3}(2)^3\right\}$$

$$= (240{,}000) - (133{,}333) = 106{,}667 \text{ หน่วย}$$

8. **วิธีทำ**

ให้ $\frac{dS}{dt}$ = รายได้เดือนแรกซึ่งมีค่าเท่ากับ \$40,000 เมื่อ $t = 0$

อัตราการเปลี่ยนแปลงของการขาย (รายได้) เทียบกับเวลา $= -0.02\frac{dS}{dt}$

$$= -0.02 \times 40{,}000 = -800$$

รายได้เดือนที่สอง (t = 1) เท่ากับ $40{,}000 - 800 = \$39{,}200$

รายได้เดือนที่สาม (t = 2) เท่ากับ $39{,}200 - .02 \times 39{,}200 = \$38{,}416$

กำหนดให้รายได้ของเดือน t เขียนได้เป็น

$$\frac{dS}{iii} = A + Bt + Ct^2$$

ในเมื่อ $t = 0$; $\frac{dS}{dt} = 40,000 = A + B(0) + C(0)^2$

$$A = 40,000$$

$$t = 1; \quad 39,200 = 40,000 + B(1) + C(1)^2$$

$$-800 = B + C \quad \text{..........} \quad (1)$$

$$t = 2; \quad 38,416 = 40,000 + B(2) + C(2)^2$$

$$-1,584 = 2B + 4C$$

$$-192 = B + 2C \quad \text{..........} \quad (2)$$

จาก $(2) - (1)$

$8 = C$ แทนค่า c ลงใน (1)

$$-800 = B + 8$$

$$B = -808$$

$$\therefore \frac{dS}{dt} = 40,000 + (-808)t + 8t^2$$

$$= 40,000 - 808t + 8t^2$$

จำนวนที่ขายได้ในเดือนที่ 12 เป็น

$$\int dS = \int (40,000 - 808t + 8t^2)dt$$

$$S_{11} = \int_{10}^{11} (40,000 - 808t + 8t^2)dt$$

$$= \left(40,000t - \frac{808t^2}{2} + \frac{8t^3}{3}\right)\Bigg|_{10}^{11}$$

$$= \left(40,000(11) - 404(11)^2 + \frac{8}{3}(11)^3\right) - \left(40,000(10) - 404(10)^2 + \frac{8}{3}(10)^3\right)$$

$$= (394,665) - (362,267) = \$32,398$$

$$= \$32,398$$

9. **วิธีทำ**

ต้นทุนผันแปร 45% ของราคาขาย $(.45p = v)$

จำนวนหน่วยที่สามารถขาย $N = 100 - 25p + 0.15AS + S + 0.5A$

ต้นทุนคงที่ทั้งหมด \$6 ล้าน

ค่าโฆษณาและค่าใช้จ่ายส่วนบุคคล \$6 ล้าน หรือ $A + S = \$6$ ล้าน

ต้นทุนทั้งหมด $TC = 6 + .45pN + A + S$

รายได้ทั้งหมด $TR = pN$

ผลกำไรสุทธิทั้งหมด $P = TR - TC$

$$= pN - (6 + .45pN + A + S)$$
$$= pN - 6 - .45pN - A - S$$
$$= 0.55pN - 6 - A - S$$
$$= 0.55p(100 - 25p + 0.15AS + S + 0.5A) - 6 - A - S$$
$$= 55p - 13.75p^2 + 0.0825pAS + .55pS + 0.275pA$$
$$- 6 - A - S \qquad \text{..........} \quad (1)$$

$$A + S = 6 \quad \text{หรือ} \quad S = 6 - A \qquad \text{..........} \quad (2)$$

แทนค่า (2) ลงใน (1)

$$P = 55p - 13.75p^2 + 0.0825pA(6 - A) + 0.55p(6 - A) + 0.275pA - 6 - A - (6 - A)$$
$$= 55p - 13.75p^2 + 0.4950pA - 0.0825pA^2 + 3.30p - 0.55pA + 0.275pA$$
$$- 6 - A - 6 + A$$
$$= 58.3p - 13.75p^2 + 0.22pA - 0.0825pA^2 - 12$$

ในเมื่อ $p = \$2.00$

$$P = 58.3(2) - 13.75(2)^2 + 0.22(2)A - 0.0825(2)A^2 - 12$$
$$= 116.60 - 55 + 0.44A - 0.165A^2 - 12$$
$$= 49.60 + 0.44A - 0.165A^2$$
$$\frac{dP}{dA} = 0.44 - 0.33A = 0$$
$$A = \frac{.44}{.33} = \$1.333 \text{ ล้าน สำหรับค่าโฆษณา}$$

แต่ $A + S = 6$

$$S = 6 - 1.333 = \$4.667 \text{ ล้าน การขายส่วนบุคคล}$$

n. do $p = \$2.00$, $A = 1.333$, $S = 4.667$

ผลกำไร $P = 49.60 + 0.44(1.333) - 0.165(1.333)^2$

$$= \$49.89 \text{ ล้าน}$$

เมื่อ $p = \$2.10$

$$P = 58.3(2.1) - 13.75(2.1)^2 + 0.22(2.1)A - 0.0825(2.1)A^2 - 12$$

$$= 122.43 - 60.6375 + 0.462A - 0.17325A^2 - 12$$

$$= 49.7925 + 0.462A - 0.17325A^2$$

$$\frac{dP}{dA} = 0.462 - 0.3465A = 0$$

$$A = \frac{0.462}{0.3465} = \$1.333 \text{ ล้าน}$$

$$\therefore S = 6 - 1.333 = \$4.667 \text{ ล้าน}$$

เมื่อ $p = 2.1$

ผลกำไร $P = 49.7925 + 0.462(1.333) - 0.17325(1.333)^2$

$$= 49.7925 + 0.61585 - 0.307846$$

$$= \$50.1 \text{ ล้าน}$$

เมื่อ $p = 2.1$ กำไร $50.1 ล้าน

$p = 2.0$ กำไร 49.89 ล้าน

∴ กำไรเพิ่มขึ้น $0.21 ล้าน

ข. **พิสูจน์** โดยใช้ Lagrange multiplier

เมื่อ $p = \$2.00$

สมการที่ II เมือ $p = 2.00$

$$P = 55(2) - 13.75(2)^2 + 0.0825(2)AS + 0.55(2)S + 0.275(2)A - 6 - A - s$$

$$= 110 - 55 + 0.165AS + 1.1s + 0.55A - 6 - A - 5$$

$$= 49 - 0.45A + 0.1s + 0.165AS$$

$$P_\lambda = NP + \lambda(A + S - 6)$$

$$\frac{\partial P_\lambda}{\partial A} = -0.45 + 0.165S + \lambda = 0 \quad \text{..........} \quad (1)$$

$$\frac{\partial P_\lambda}{\partial s} = 0.1 + 0.165A + \lambda = 0 \quad \text{..........} \quad (2)$$

$$\frac{\partial P_\lambda}{\partial \lambda} = A + S - 6 = 0 \quad \text{..........} \quad (3)$$

$(1)-(2) \quad -0.55+0.165(S-A) = 0$

$$S-A = \frac{0.55}{0.165} = 3.333$$

เนื่องจาก $S = 6 - A$

$$\therefore 6 - A - A = 3.333$$

$A = \$1.333$ ล้าน สำหรับค่าโฆษณา

$\therefore S = 6 - 1.333 = \$4.667$ ล้าน สำหรับการขายส่วนบุคคล

พิสูจน์ โดยใช้ Lagrange multiplier

เมื่อ $p = 2.1$

สมการที่ 1 เมื่อ $p = 2.1$

$$P = 55(2.1)-13.75(2.1)^2+0.0825(2.1)AS+0.55(2.1)S+0.275(2.1)A-6-A-S$$

$$= 48.8625 - 0.4225A + 0.155S + 0.17325AS$$

$$P_\lambda = NP + \lambda(A+s-6)$$

$$\frac{\partial P_\lambda}{\partial A} = -0.4225+0.17325S = 0 \qquad \text{.......... (1)}$$

$$\frac{\partial P_\lambda}{as} = 0.155+0.17325A = 0 \qquad \text{.......... (2)}$$

$$\frac{\partial P_\lambda}{an} = A+S-6 = 0 \qquad \text{.......... (3)}$$

$(1)-(2) \quad -0.5775+0.17325(S-A) = 0$

$$S-A = 3.33$$

$$S = 6-A$$

$$6-A-A = 3.33$$

$A = \$1.333$ ล้าน

$\therefore S = \$4.667$ ล้าน

ค. จากข้อ ข $S = \$4.667$ เพื่อหาค่า λ

$$-0.45+0.165s+\lambda = 0$$

$$-0.45+0.165(4.667)+\lambda = 0 \qquad \text{. . . ...*... (1)}$$

$-1 = \$0.32$ ล้าน

หรือ $A = \$1.333$

$$0.1 + 0.165(1.333) + \lambda = 0 \qquad \text{.......... (2)}$$

$$-\lambda = \$0.32 \text{ ล้าน}$$

$-\lambda = 0.32$ ล้านในผลกำไรเพิ่มขึ้น ถ้าเพิ่ม \$1 ล้านเข้ากับสมการที่กำหนดขึ้น ดังนั้น

$-\lambda = 0.16$ ล้านในผลกำไรเพิ่มขึ้น ถ้าเพิ่ม \$0.5 ล้านเข้ากับสมการที่กำหนดขึ้น

ง. 32% กลับไปสู่การลงทุนเพิ่มขึ้น

10. **วิธีทำ**

ฟังก์ชันผลกำไรสุทธิก่อนเสียภาษีรายได้

$$P = Np = -90 + 157.5p - 15p^2 + 0.2pAQ + pQ + 2pA - 0.1AQ - 1.5Q - 2A$$

$$Q + A = 17.5$$

$$P_\lambda = Np + \lambda(Q + A - 17.5)$$

$$\frac{\partial P_\lambda}{\partial p} = 157.5 - 30p + 0.2AQ + Q + 2A = 0 \qquad \text{.......... (1)}$$

$$\frac{\partial P_\lambda}{\partial A} = +0.2pQ + 2p - 0.1Q - 2 + \lambda = 0 \qquad \text{.......... (2)}$$

$$\frac{\partial P_\lambda}{\partial Q} = 0.2pA + p - 0.1A - 1.5 + \lambda = 0 \qquad \text{.......... (3)}$$

$$\frac{\partial P_\lambda}{an} = A + Q - 17.5 = 0 \qquad \text{.......... (4)}$$

(2) − (3) $\quad 0.2p(Q - A) + p + 0.1(A - Q) - 0.5 = 0$

$$[0.2(Q - A) + 1]\,p + 0.1(A - Q) - 0.5 = 0$$

เนื่องจาก $A + Q = 17.5 \implies Q = 17.5 - A$

และ $p \neq 0$

ดังนั้น $\quad 0.2(Q - A) + 1 + 0.1(A - Q) - 0.5 = 0$

$$0.2[(17.5 - A) - A] + 1 + 0.1[A - (17.5 - A)] - 0.5 = 0$$

$$2.25 - 0.2A = 0$$

$$A = \$11.25 \text{ ล้านบาท}$$

$$Q = 17.5 - 11.25 = \$6.25 \text{ ล้าน}$$

ในกรณีราคาขาย $p = \$1.10$ จากสมการ (2)

$$0.2pQ + 2p - 0.1Q - 2 + \lambda = 0$$

$$0.2(1.10)(6.25) + 2(1.10) - 0.1(6.25) - 2 = -\lambda$$

$$1.375 + 2.20 - 0.625 - 2 = - \text{I}$$

$-\lambda =$ \$0.95 ล้านในผลกำไร

หรือจากสมการ 3

$$0.2pA + p - 0.1A - 1.5 + \lambda = 0$$

$$0.2(1.10)(11.25) + (1.10) - 0.1(11.25) - 1.5 = - \text{I}$$

$$3.575 - 2.625 = -\lambda$$

-a. = \$0.95 ล้านในผลกำไร